

Precizní zemědělství jako moderní cesta k efektivnějšímu a udržitelnějšímu hospodaření

Ing. Václav Jirka (pro zemedelstvikhk.cz, 2025)

Pro zemědělce v České republice, kteří se zajímají o moderní trendy a chtějí zlepšit své hospodaření, je precizní zemědělství stále aktuálnější a dá se říci, že již i běžným tématem. Nejde o žádnou vědu, ale o soubor technologií a postupů, které umožňují efektivněji využívat zdroje, minimalizovat dopady na životní prostředí a v konečném důsledku zvýšit ziskovost.



PROČ SE PRECIZNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ VYPLATÍ?

Precizní zemědělství vychází z myšlenky, že pozemek není jednotný, ale skládá se z míst s různými vlastnostmi. Díky precizním technologiím můžeme tyto rozdíly identifikovat a reagovat na ně. To nám přináší hned několik výhod:

- **Snížení nákladů:** efektivnější využití hnojiv, osiv a postřiků vede k úsporám

- **Zvýšení výnosů:** díky cílené aplikaci vstupů se rostlinám daří lépe a produkce je vyšší
- **Ochrana životního prostředí:** minimalizace plošných aplikací hnojiv a přípravků snižuje negativní dopady na půdu a vodu
- **Zjednodušení práce:** automatizace a přesné GPS navádění usnadňují obsluhu strojů

Mezi hlavní technologie, které se při precizním zemědělství používají, patří:

- **Drony a satelity** pro sledování stavu plodin a půdy.
- **Senzory** v půdě a na strojích pro měření vlhkosti, teploty, pH nebo obsahu živin.
- **GPS technologie** pro přesné řízení zemědělských strojů, jako jsou traktory nebo postřikovače, což umožňuje efektivní distribuci hnojiv a pesticidů.
- **Big data a analytické nástroje** pro analýzu a predikci výnosů, což pomáhá v plánování a rozhodování.

GPS navigační systémy: přesnost a efektivita v zemědělství

GPS navigační systémy a autopiloty se staly nepostradatelnou součástí moderního zemědělství a traktorům nabízejí širokou škálu funkcí pro zvýšení přesnosti a efektivity práce. Zde je přehled toho, co tyto systémy dnes umožňují:

1. Přesné navádění a řízení:

- **Automatické řízení:** traktor je naváděn po přesně definovaných liniích s minimálními překryvy a vynechávkami, což snižuje spotřebu paliva, osiv a hnojiv a umožňuje přesnější aplikaci
- **Plánování pojezdu:** systém RTK přesnosti umožňuje plánovat linie navádění, přesně se k nim vracet, což je užitečné například při opakovaných přejezdech a umožňuje to zavádět tzv. controlled traffic farming, tedy využívání stále stejných kolejí a většina plochy polí pak není zhutňována
- **Mapování pozemků:** GPS umožňuje vytvářet přesné mapy pozemků, což usnadňuje plánování a řízení prací a hlavně variabilních aplikací

2. Optimalizace pracovních operací:

- **Variabilní aplikace:** systém umožňuje aplikovat hnojiva a postřiky v proměnlivých dávkách podle potřeb jednotlivých částí pozemků, což vede k úsporám a minimalizuje dopad na životní prostředí
- **Přesné či variabilní setí:** GPS zajišťuje přesné ukládání semen do půdy, což zlepšuje kvalitu porostu a zvyšuje výnosy
- **Snazší sklizeň:** autopiloty umožňují přesné navádění sklízecích strojů, což minimalizuje ztráty a usnadňuje následné zpracování půdy
- **ISOBUS rozhraní:** dnešní navigační displeje umí pracovat s ISOBUS rozhraním a obsluha tak získává univerzální displej pro navádění, variabilní mapy a zároveň ovládání přípojných pracovních strojů

3. Další funkce a výhody:

- **Záznam dat:** systémy ukládají údaje o provedených pracích, což usnadňuje vedení evidence a analýzu hospodaření
- **Kompatibilita s dalšími systémy:** GPS navigace lze propojit s dalšími technologiemi, jako jsou senzory nebo můžeme sdílet data mezi stroji a také s počítači v kanceláři, což umožňuje ještě efektivnější analýzu a řízení zemědělské výroby
- **Úspora času a nákladů:** díky přesnosti a efektivitě práce GPS systémy snižují náklady na paliva, osiva, hnojiva a další vstupy



Roboty v zemědělství

Robotizace v zemědělství se i v ČR stává realitou. Již delší dobu vidáme roboty v živočišné výrobě, kde se setkáváme s robotickými přihrnovači krmiva, robotickým dojením, ale v praxi jsou využívány celé robotické stáje.

Roboty na našich polích jsou k vidění od roku 2019, kdy byl ve středních Čechách představen první autonomní nosič nářadí Robotti o výkonu 110,8 kW a dnes již několik těchto autonomních polních robotů pracuje na zemědělských podnicích.

- **Elektrické polní roboty** – na trhu je několik typů elektrických nosičů nářadí určených pro menší výkony a jsou zejména vhodné pro záhonový způsob pěstování v zelinářství. Jsou malé jednořádkové roboty určené zpravidla k plečkování a dále speciální nebo univerzální nosiče nářadí, do nichž se zavěšuje víceřádkové nářadí. Baterie se nabíjí ze sítě nebo mají některé typy elektrických robotů svůj solární panel pro průběžné dobíjení.

- **Dieselové polní roboty** – pro běžnou polní výrobu jsou přece jen vyžadovány větší a robustnější tahové výkony, které v moderním pojetí robotiky zajišťuje efektivně dieselový motor ve spojení s generátorem a elektrickým pohonem kol nebo pohon přes hydromotory.

U nás je v současnosti jako nejvýkonnější komerčně dostupný pásový polní robot

AgXeed o

výkonu 115 kW a jsou k dostání i menší roboty se spalovacím motorem. Dostupné

jsou

v této kategorii jak speciální nosiče nářadí, tak roboty klasické traktorové konstrukce s běžným tříbodovým závěsem a hydraulikou vzadu, příp. i vpředu, takže je lze

používat

s běžným pracovním nářadím dostupným na zemědělském podniku pro většinu

polních prací

odpovídajících tahovému výkonu. Ovládání robotů je většinou prováděno přes

tablet

s bezdrátovým spojením a možností sledování a ovládání robotu na dálku.

Programování

pojezdové trasy musí být uživatelsky přátelské pro běžného pracovníka obsluhy zemědělských strojů. Samozřejmě je nezbytné před nasazením robotů přesně

zmapovat

hranice pozemků a trvalé překážky včetně zamokřených míst apod.

- **Bezpečnost** – je klíčovým parametrem pro provoz autonomních polních robotů a je zajištěna několika úrovněmi zabezpečení. Jednak jde o virtuální geofencing, kdy robot nemůže vyjet z nastavených hranic pozemku, a proto je důležité jejich přesné zaměření. Podobně, pokud vypadne korekční signál, robot se zastaví a vyšle zprávu obsluze. Ta samozřejmě může neustále sledovat pojezd robotu v ovládací mapové aplikaci, dálkově zadávat pokyny nebo dokonce též sledovat obraz z palubních kamer přes on-line stream.

Robot sám bývá zabezpečen několika autonomními úrovněmi, z nichž důležitý je

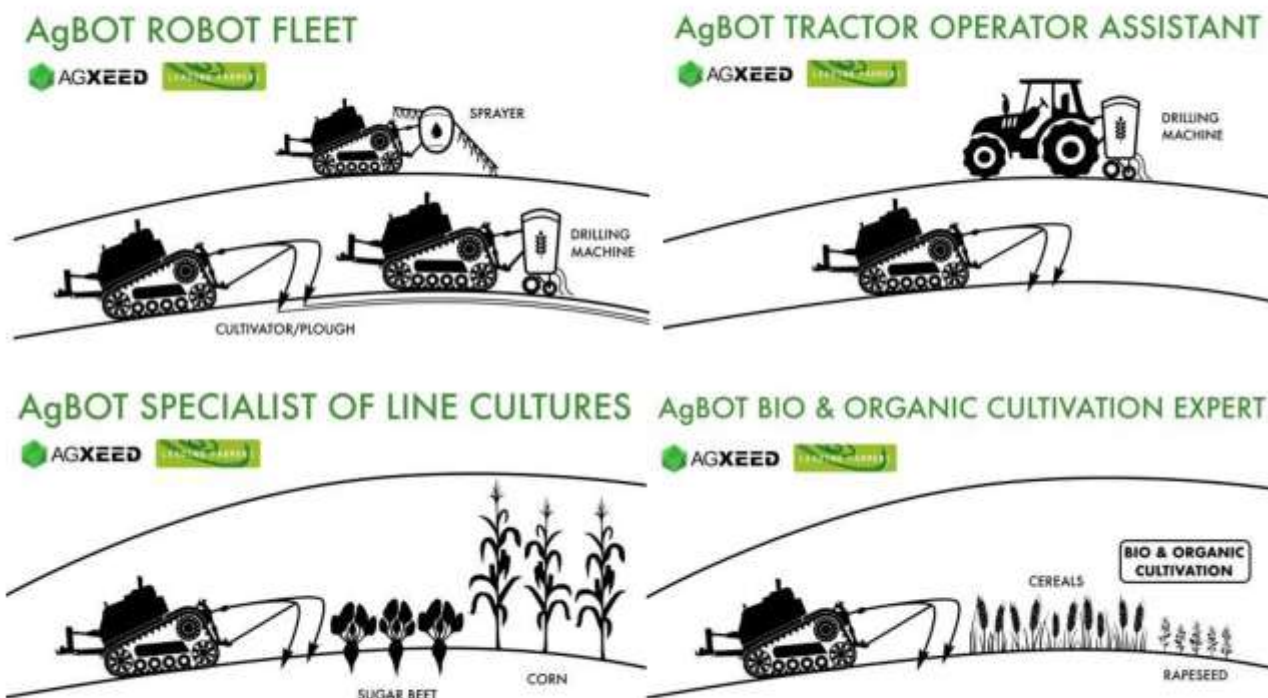
LIDAR

střežící 360° okolí robotu, dále vpředu a vzadu umístěná radarová nebo ultrazvuková čidla, která se často umísťují i na pracovní nářadí. Dále bývají roboty zabezpečeny nárazníkem s dotykovými senzory, které robot zastaví při jakémkoliv dotyku s překážkou. Nejmodernější roboty vybavené AI již umí rozeznat, zda se nenadálá překážka pohybuje a mizí z dráhy pojezdu a zda má tedy pouze zpomalit, spustit varovná světla a zvuky, a nebo zda překážka zůstává v dráze pojezdu a robot tedy zastaví a vyšle zprávu obsluze.

Způsoby nasazení robotů v praxi

- **Flotila robotů** – zemědělské podniky budou jako efektivní systém využívat flotily robotů, kdy obsluhující pracovník bude mít na starost několik strojů, jež bude rozvážet na pole a servisně se o ně v průběhu dne starat (doplňování paliva, opravy a korekce, kontrola pracovního nářadí apod.). Podle struktury rostlinné výroby a velikosti pozemků bude více robotů pracovat koordinovaně na jednom pozemku ve stejné či různých operacích, nebo bude třeba vždy jeden robot vysazen na jeden pozemek. Práce robotů je tak umožněna 24 h denně s minimálním počtem pracovníků.

- **Robot pomocníkem traktoristy** – zejména na středních a menších farmách bude zajímavé nasazení autonomních robotů jako druhý stroj s klasickým traktorem pro zvýšení výkonnosti. Traktorista bude zároveň obsluhou robotu. Oba stroje mohou vykonávat stejný druh práce, ale s vyšší výkonností, např. robot připravuje souvratě a traktor vnitřek pole. Nebo bude každý dělat jinou práci, které navazují. Např. traktor připravuje a robot za ním hned seje nebo traktor seje a robot válí.



- **Roboty pro řádkové nebo záhonové kultury** – zde najdou uplatnění hlavně roboty v podobě speciálních nosičů nářadí nebo jednořádkové roboty, kdy např. v zelinářství se nevyžaduje tak vysoká pojezdová rychlost a záběr jako spíše přesnost práce a přesný pojezd. Tyto roboty mohou zajišťovat rutinní a pomalé práce, jako je příprava záhonů frézou a naopak vysoce přesné práce, jako je bodová aplikace agrochemie a hnojiv nebo přesné plečkování v řádku i mezi rostlinami. Půjde tak o řešení nedostatku pracovních sil, ale i možnost dalšího snížení chemických vstupů do zemědělství, což je v zelinářství otázkou kvality.
- **Roboty pro ekologické zemědělství** – v ekologickém zemědělství je využíván vysoký podíl mechanické kultivace. Roboty tak umožní ještě více usnadnit tyto rutinní operace, jako je plečkování nejen v řádkových plodinách, ale třeba i v obilninách. Nasazení flotily robotů pak vykompenzuje i pomalejší pojezd např. při přesném plečkování i mezi rostlinami a ekologické zemědělství tak může zvýšit svou efektivitu.

Senzory pro optimalizaci aplikace vstupů

Senzorové technologie se velmi rychle rozvíjí a mohou přinést významné zvýšení efektivity pěstování rostlin díky okamžité diagnostice nedostatku živin nebo třeba i chorob

a škůdců na základě algoritmů a v poslední době i pomocí specificky trénované umělé inteligence (AI). Senzory mohou být ruční nebo mobilní, přímo ovládající dávkování nebo umístěné na dronech nebo družicích. Mohou to být běžné RGB kamery, termokamery nebo různé multispektrální senzory, a nebo elektrody pro měření půdní vodivosti, pH apod.

Senzor je však jedna věc. Druhou a důležitější je pak software, který dokáže naměřená čísla vyhodnotit a hlavně interpretovat do variability pozemku nebo porostu a stanovit následně dávku nějakého vstupu a vytvořit aplikační mapu. K tomu je potřeba dlouhodobých experimentů nebo v poslední době tréningu AI.

Ruční chlorofylmetry

Měří obsah chlorofylu optickou odrazivostí listů rostlin buďto přímo vložených do přístroje nebo pouhým oskenováním porostu bezkontaktně. Zobrazují index NDVI nebo jiný z mnoha indexů, které si pak musíte interpretovat pro svou potřebu. Nejznámější z nich, Yara N-Tester, na základě dlouhodobých pokusů firmy nabízí přímo stanovení okamžité potřeby N podle odrůdových tabulek. Výhodou ručních chlorofylmetrů je nízká cena. Nevýhodou je bodové měření a musíte si tak pozemek prochodit a proměřit na více místech.

N-senzory pro variabilní dávkování N podle okamžité potřeby porostu

Jediný pravý „n-senzor“ je Yara N-Sensor, který je na trhu již léta osvědčen v praxi a je dobře využíván i v ČR. Tyto senzory za jízdy stroje skenují porost a na základě zjištěných hodnot odrazivosti za pomoci speciálních algoritmů okamžitě předávají dávku N pro dané místo porostu rozmetadlu nebo postřikovači. Dávka dusíku je tak neustále optimální pro další vývoj porostu. Dnes již je těchto systémů na trhu více a záleží samozřejmě na způsobu snímání a hlavně na algoritmu, který hodnoty převádí na dávku. Některé senzory vyžadují průjezd v nízké výšce nad porostem, jiné jsou umístěny kompaktně vysoko na kabině stroje a snímají větší záběr. Některé pracují s denním světlem, jiné mají vlastní osvětlení. Také způsob vyhodnocení dávky je různý, kdy např. Yara N-Sensor je schopen zahrnout i neustále aktualizované odrůdy obilnin a výnosové potenciály.

Každopádně je zde přínos v optimálním využití N, zvýšení výnosu, omezení poléhání a vyrovnání porostu. Rovněž ceny těchto mobilních n-senzorů jsou díky konkurenci výrobců dostupné i pro menší zemědělce a investice se vrací velmi rychle.

Senzory pro variabilní aplikaci herbicidů

Již několik let jsou na trhu senzory, které umí rozlišit zelenou barvu listů proti jiné kontrastní barvě jako je hnědá půda nebo světlé strniště, což se využívá pro ohniskové aplikace herbicidů po sklizni nebo po podmítce. Senzory přímo ovládají sekce postřikovače a spustí aplikaci pouze na zjištěná ohniska plevelů. Tím dochází ke značným úsporám přípravků oproti plošné nebo ručně řízené aplikaci podle zaplevelení třeba i o více než 50%. Tyto senzory již nabízí hned několik výrobců.

Před třemi lety přišel do ČR Dimensions Agri Technologies se svými senzory DAT EcoPatch, jenž umí rozlišit „zelené v zeleném“, zde konkrétně plevele v obilninách. Systém se dokonce instaluje na stávající postřikovače a zahájí aplikaci herbicidu jen tam, kde je překročeno procenticky nastavené zastoupení plevelů. Úspory jsou velké např. při jarních opravách a přínosem je i omezení fytotoxicity na samotnou obilninu.

Skutečnou změnou v bodové aplikaci herbicidů, ale i jiných látek je první komerčně dostupný ultrapřesný postřikovač s aplikací postřiku přímo na jednotlivé plevele. Vyvinul jej švýcarský výrobce Ecorobotix a jeho nesený postřikovač se jmenuje ARA. V ČR jej využívají především zelinářské podniky, kdy pěstovaná zelenina není vůbec zasažena herbicidem nebo naopak např. listová výživa se směřuje pouze na cílové rostliny. Úspory

dosahují až 90% a jde o technologii skutečně na úrovni trénované AI. V polní výrobě lze takto ultrapřesně aplikovat v cukrovce, sóji, kukuřici nebo řepce. A opět nejde jen o úsporu přípravků, ale též o omezení fytotoxicity a tím vyšší výnosy.

Půdní senzory

V zemědělské praxi se již objevují manuální nebo mobilní půdní senzory, které umožňují přesné mapování kvalitativních parametrů půdy včetně rychlého zjištění obsahu některých prvků. V ČR je již několik let využíván mobilní senzor Veris MSP 3, který za jízdy po pozemku mapuje pH půdy, kationtovou výměnnou kapacitu, obsah organické hmoty a zrnitost, a to v desítkách vzorků na hektar, což je bezkonkurenční hustota mapování umožňující následné zpracování preskripčních map pro variabilní setí, vápnění atd. Pokud je senzor propojen s přesnou GPS, tak vytvoří rovněž 3D mapu reliéfu terénu, kde můžete dle proláklín a vyvýšenin usuzovat na splavení či nedostatek živin a variabilitu pozemku.

DROBNÉ PŘÍSTROJE PRO PRAXI

Drobné přístroje, se kterými si můžete vyjít i na procházku po polích, Vám mohou přinést další data potřebná k efektivnímu pěstování rostlin.

Bezdrátové meteostanice se dnes připojují odkudkoliv přes veřejné sítě a nemusíte je již mít za oknem v blízkosti jejich displeje. Můžete je mít rozmístěné přímo na polích a mít aktuální přehled o počasí na všech katastrech. Kromě běžných veličin, jako je teplota, srážky, rychlost a směr větru, relativní vlhkost, intenzita slunečního svitu můžete měřit i teplotu půdy, ovlhčení listů a další parametry, které se Vám budou sbíhat v příslušném softwaru včetně přehledu o historii.

pH metry umožní změřit jednoduše pomocí elektrody půdní reakci nebo jsou i pH metry pro roztoky jak půdní tak např. postřikovou kapalinu. Tyto přístroje se jednoduše používají a jsou levné na pořízení.

Půdní penetrometry s nimiž můžete jít na skutečnou vycházku po polích a měřit zhutnění půdy. Nabízí se jednoduché mechanické penetrometry měřící odpor půdy při zapichování pro orientaci. Dostupné jsou však i penetrometry digitální, které vytvoří křivku zhutnění v jednotlivých hloubkách půdy a ještě rovnou odešlou data o poloze, takže si můžete vytvořit přesnou mapu zhutnění.

Drony a satelity v zemědělství

Dálkový průzkum Země, ale i země s malým z, nabývá v posledních letech znovu na oblíbenosti. Jednak se snižují ceny dronů a jejich senzorů a v satelitní technologii máme již k dispozici každodenní četnost snímků povrchu Země v různém spektru.

Druhou, významnější částí, je pak dostupnost, kvalita a uživatelská přívětivost softwaru, který dokáže data získaná ze satelitů nebo dronů zpracovat, ale zejména interpretovat, tedy převést na výstupy v podobě variabilních aplikačních map. V této oblasti se velmi rozšiřuje nabídka SW od nejrůznějších firem, je však třeba dávat pozor, zda nabízené výstupy jsou relevantní a dávají-li smysl z agronomického hlediska. Také je velmi důležité, aby uživatel měl možnost výstupy upravit, bude-li mít takový zájem.

Satelitní snímky každý den

Satelitní snímky Vašich polí již můžete získávat každodenně, což umožňuje lépe vybrat vhodný snímek pro zpracování na aplikační výstup, kde např. nepřekáží oblačnost.

Většinou jde o placenou prémiovou službu. Bezplatné bývají snímky s frekvencí dvou až tří týdně, mívají také menší rozlišení. Snímky většinou získáte automaticky v rámci SW, který používáte ke zpracování.

Drony pro podrobný monitoring porostů

Cena dronů se postupně snižuje a pro zemědělskou práci použitelný dron s multispektrální kamerou dnes pořídíte do 100 000 Kč. Kvůli operativnosti v zemědělství je nejvhodnější mít v podniku vlastní dron, abyste si mohli snímky nalétat kdykoliv a ihned přistoupit k aplikaci podle map. Čekání na službu nemusí být v rychlé vegetační sezóně dostačující. Dron je vhodné objednat u profesionálního dodavatele, kde je součástí dodávky zaškolení a pomoc s registrací a samozřejmě další podpora a servis. Výběr velikosti a zejména letová kapacity dronu se odvíjí především od plochy, kterou chcete nalétat a od výšky letu, z jaké chcete snímat porost (čím níže, tím podrobněji, ale i pomaleji). Ovládání je dnes snadné a po zadání hranic pozemku dron létá vesměs automaticky a následně přistane na výchozím místě.



Variabilní mapy pro aplikaci N

Můžete vytvořit aktuálně ze satelitních snímků nebo z dronu s multispektrální kamerou. Nastavíte si zóny a dávky a připravíte variabilní mapu pro aplikaci ve fázích produkčního nebo kvalitativního přihnojení. Důležitým kritériem při výběru SW rovněž je, aby umožňoval export aplikační mapy do Vašeho rozmetadla nebo postřikovače a aby dodavatelská firma uměla ověřit správnost aplikace podle map!

Výnosový potenciál pozemků otvírá oči agronomům

Ze série historických satelitních snímků můžete získat mapy výnosových potenciálů pozemků, které vypovídají o úrodnosti podrobně na jednotlivých částech pozemků. Pokud

si dosadíte do jednotlivých zón například finanční výnosy z polí, můžete zjistit, které části pozemků nikdy nedaly zisk nebo naopak, která pole jsou extrémně výnosná. A s tím můžete dále pracovat a v podstatě velmi významně změnit efektivitu využití polí. Nevýnosné části zatravnit nebo zalesnit, využít dotace na biodiverzitu nebo udělat zatravněné souvratě a narovnat je. Naopak z mapy výnosového potenciálu udělat podkladové mapy pro variabilní hnojení a zvýšit jeho efektivitu. Výnosový potenciál je nedocenená věc, která může přinést významné zvýšení zisku zemědělského podniku.

Variabilní aplikace herbicidů

Je nejefektivnějším výstupem použití dronů. Má svůj význam nejen při úspoře aplikace postřiků až v desítkách procent, ale také v omezení fytotoxicity, kdy nezasazená a chemií nestresovaná část kulturního porostu může přinést vyšší výnos. O přínosech pro životní prostředí nemluvě. Běžná je dnes detekce „zelená na hnědé“, to znamená, že detekujete vzešlá ohniska plevelů na připravené půdě nebo na strništi a vytvoříte si podle svých požadavků aplikační mapu pro postřikovač. Stříkáte jen tam, kde jsou plevele.

Ten nejlepší AI software dostupný v ČR již ale pracuje i s detekcí „zelená v zeleném“, tedy můžete si pro konkrétní již vzešlý porost systém snadno „vytrénovat“ na detekci ohnisek vzešlých plevelů např. při jarních opravách podzimního ošetření uniklých plevelů. Tady se pak plně projeví úspory a omezení fytotoxicity pro lepší výnos.

Poslední novinkou softwaru Cultiwise je také možnost trénování SW pro detekci plevelů v porostu. Na snímku porostu ve vysokém rozlišení označíte několik obdélníků, kde Vám software označí zvlášť plevele a zvlášť pěstované rostliny. Vy si zkontrolujete správnost a software pak extrapoluje výběr na celý pozemek a máte tak označené plevele pro vytvoření aplikační mapy, pokud se to samozřejmě vyplatí – jsou vidět výrazná ohniska apod.

Detekce aktivních nor hraboše polního

Jednou z nejnovějších aplikací skutečně špičkových agronomických softwarů je detekce aktivních nor hraboše polního, na jejímž základě vytvoříte mapu pro přesnou aplikaci rodenticidů. Prozatím asi jako pomůcku pro manuální pracovníky. Budoucností je však přesná automatická aplikace přípravků do nor např. pomocí aplikačních dronů, což by bylo významné usnadnění práce, kterému však zatím brání legislativa o letecké aplikaci.

Počítání jedinců v porostu

Efektivní využití dronů je při inventarizaci porostů počítáním vzešlých jedinců, což může přinést agronomickou představu o budoucích nákladech na vedení porostu a předpokládaném výnosu. Běžné to je zejména při pěstování cukrovky nebo v bramborářství a zelinářství. Skenování a vyhodnocení počtu jedinců je pro drony a software hračkou, přitom pro agronoma důležitým výstupem.

Termokamera a její využití

Dron s termokamerou je rovněž dnes již dostupnou investicí. Známé, žádané a prezentovatelné je jejich využití při jarní sklizni píce a záchraně srnčat a jiných živočichů, kdy Vám jejich nasazení téměř jistě přinese plusové body u komunit. Pracuje se také na detekci poškození porostů chorobami a škůdci, kdy se nachází spojitost s teplotou napadených lokalit v porostu. To by mohlo přinést další úspory při variabilním ošetření částí porostu, kde napadení teprve začíná.

Aplikační drony – v současnosti jsou na trhu aplikační drony vybavené nádrží a tryskami pro aplikaci přípravků na ochranu rostlin a speciálek nebo aplikačním zařízením pro granulovaná hnojiva či jiné přípravky. Za jejich výhody se považuje to, že nepojíždíme

půdu, dále efekt proudu vzduchu od vrtulí, který rozevře porost a vžene postřikovou kapalinu i na nižší patra listů, díky čemuž lze používat menší množství aplikační vody.

Jejich výkonnost je však omezena kapacitou nádrže a výdrží baterií, což znamená častější plnění a výměnu baterií s nutným návratem, přistáním a opětovným vzletem dronu. Nicméně i na to jsou dnes výrobci připraveni a nabízí celé mobilní dokovací stanice, kde je nádrž na postřikovou kapalinu s dávkovací pistolí i agregát pro dobíjení baterií, čímž se nasazení dronů usnadňuje.

Osobně si myslím, že využití aplikačních dronů by bylo v tuto chvíli výhodné hlavně pro lokální aplikace při regulaci porostů v nepřístupných místech nebo likvidaci méně frekventovaných ohnisek plevelů v porostech, kdy se nevyplatí vyslat na pole velkou techniku. Nebo naopak bodová aplikace rodenticidů do aktivních nor hraboše dle mapy vytvořené jiným dronem. Ošetření dronem je také z důvodu technologie zcela plošné, přičemž nejnovějším trendem jsou dnes spíše bodové aplikace na jednotlivé rostliny, kde se dosahuje vysokých úspor postřiků i z nezasažení půdy agrochemií.

Vývoj však pokračuje a jistě bychom si dovedli představit flotilu automatických dronů, které budou bez pojíždění půdy technikou ošetřovat porosty, kde se bodová aplikace nedá příliš uplatnit. Tedy například fungicidy v obilninách apod. Tam trend rovněž směřuje. Je však na místě užití podmiňovacího způsobu v tomto odstavci, neboť letecká aplikace pesticidů je v tuto chvíli u nás obecně a možná je jen na výjimku ÚKZÚZ, takže si musíme nejprve počkat na možný legislativní posun v této oblasti zájmu.